

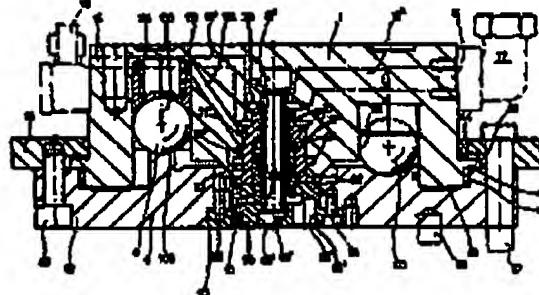
## Slewing mechanism for tool coupled to excavator jib or wheel rim

**Patent number:** DE19505585  
**Publication date:** 1996-08-22  
**Inventor:** THUMM HEINZ (DE)  
**Applicant:** THUMM HEINZ OELHYDRAULIK (DE)  
**Classification:**  
 - **International:** E02F3/413; B66C3/20  
 - **European:** B66C3/00B; E02F3/36C4  
**Application number:** DE19951005585 19950218  
**Priority number(s):** DE19951005585 19950218; DE19934335678 19931020

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19505585

The slewing mechanism has a stator (1) and a rotor (6) mounted on it. The stator is connectable to the jib and rotatable about a vertical axis via a bearing system (4). Between the stator and rotor is fitted a hydraulic drive mechanism (8) supplied with hydraulic oil by hydraulic ducts (16', 16", 71'). The ducts start at the stator side connecting unions (16), passing from the stator via liq.-tight rotary bushings (30) and possibly a distributor (70) coupled non-rotatably to the rotor. There are hydraulic ducts (15', 15", 65') from stator to rotor via rotor side connecting unions (66', 66") for the tool actuation. The entire bearing system is located radially outside of the drive mechanism at its level.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

E2

⑤ BUNDESPUBLIK  
DEUTSCHLANDDEUTSCHES  
PATENTAMT⑤ Offenlegungsschrift  
⑤ DE 195 05 585 A 1⑤ Int. Cl. 6:  
E02 F 3/413  
B 88 C 3/20

DE 195 05 585 A 1

⑤ Aktenzeichen: 195 05 585 3  
 ⑤ Anmeldetag: 18. 2. 85  
 ⑤ Offenlegungstag: 22. 8. 86

⑤ Anmelder:  
Heinz Thumm Ölhydraulische Antriebe GmbH, 70738  
Fellbach, DE

⑤ Verarbeiter:  
E. Wolff und Kollegen, 70183 Stuttgart

⑤ Zusatz zu: P 43 35 678.8

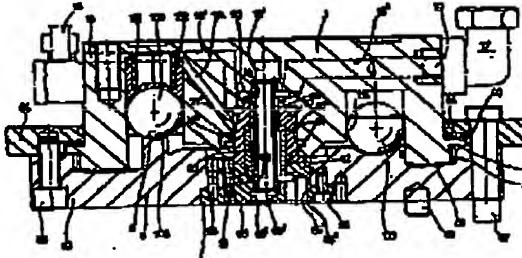
⑤ Erfinder:  
Thumm, Heinz, 70738 Fellbach, DE

⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
In Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 81 48 696 A1  
DE 28 38 428 A1

## ⑤ Drehvorrichtung für Begegnungsreiter

⑤ Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung für die Drehung eines mit dem Ausleger eines Begegnungs- oder Kreis- verbundenen Greifers oder dergleichen Werkzeugs. Die Drehvorrichtung weist einen Stator (1), einen am Stator (1) mittels einer Lageranordnung (4) um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Rotor (6), einen zwischen Stator und Rotor angeordneten hydraulischen Antriebemechanismus (8) und mindestens zwei Drehbeschleunigungs (30) für die Greifertätigung auf. Um eine kompakte Bauweise mit geringer Bauhöhe zu gewährleisten, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß die gesamte Lageranordnung (4) radial außerhalb des Antriebemechanismus auf dessen Höhe angeordnet ist. Die Lageranordnung (4) weist zweckmäßig einen am Stator (1) radial nach außen konzentrisch überstehenden Lagerkranz (40) und einen am Rotor (6) angeordneten, den Lagerkranz (40) formschlüssig umfassende, radial nach innen offene Lagermut (42) auf. Zwischen Lagerkranz und Lagermut sind als Wälzräder und/oder Gleiträder ausgebildete Lagerelemente eingelegt oder eingeformt.



DE 195 05 585 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingesetzten Unterlagen entnommen  
BUNDESDRUCKEREI 08. 06 802 034/428

5/25

## DE 195 05 585 A1

1

2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Drehung eines mit dem Ausleger eines Baggers oder Krans verbundenen Greifers oder dergleichen Werkzeugs mit einem mit dem Ausleger verbindbaren Stator, einem mit dem Greifer verbindbaren, am Stator mittels einer Lageranordnung um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Rotor, mit einem zwischen Stator und Rotor angeordneten, durch über zwei von statorseitigen Anschlüssen aus dem Stator, durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen und durch einen gegebenenfalls mit dem Rotor drehfest verbundenen Verteiler hindurchgeführte Hydraulikkanäle mit Hydrauliköl beaufschlagbaren hydraulischen Antriebsmechanismus und mit mindestens zwei über statorseitige Anschlüsse durch den Stator und durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen hindurch zum Rotor und durch diesen hindurch zu rotorseitigen Anschlüssen geführten Hydraulikkanälen, vorzugsweise für die hydraulische Greiferbetätigung, entsprechend Patentanmeldung P 43 33 6788.

Die Drehvorrichtung gemäß Hauptpatent sieht u. a. vor, daß die gesamte Lageranordnung, die vorzugsweise als VierpunktLAGER ausgebildet ist, radial außerhalb des Antriebsmechanismus auf dessen Höhe angeordnet ist. Bei der Verwendung eines VierpunktLAGERS werden die Lagerlaufflächen beim Fertigungsvorgang in das Stator- und Rotormaterial eingeformt und die Lagerkugeln zusammen mit den zwischen den Kugeln befindlichen Lagerkäfigen im Zuge der Montage in die Lagerlaufflächen eingelegt.

Um bei einer ähnlich kompakten Bauweise mit geringer Bauhöhe auch vorgefertigte Lagerelemente verwenden zu können, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß die Lageranordnung radial außerhalb des Antriebsmechanismus auf dessen Höhe einen am inneren Vorrichtungsteil (Stator oder Rotor) radial nach außen bündig überschreitenden Lagerkranz und eine am außenliegenden Vorrichtungsteil (Rotor oder Stator) angeordneten, den Lagerkranz formschlüssig umfassende, radial nach innen offene Lagernut aufweist, wobei zwischen Lagerkranz und Lagernut als Wälzlagern und/oder Gleitlagern und/oder HydrostatikLAGER ausgebildete Lagerelemente eingelegt oder eingeformt sind. Aus Montagegründen ist das außenliegende Vorrichtungsteil im Bereich der Lagernut zweckmäßig zweigeteilt ausgebildet.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß zwischen Lagerkranz und Lagernut zwei AxialLAGER und ein RadialLAGER angeordnet sind, wobei zumindest eines der AxialLAGER als WälzLAGER, vorzugsweise als NadellAGER ausgebildet sein kann, während das andere AxialLAGER als GleitLAGER oder als HydrostatikLAGER ausgebildet sein kann.

Eine weitere Ausführungsvariante sieht vor, daß zwischen Lagerkranz und Lagernut zwei Schräglagern angeordnet sind, die als WälzLAGER, vorzugsweise als KegelrollenLAGER oder KugellAGER ausgebildet sein können.

Grundsätzlich ist es möglich, die Schräglagern auch als GleitLAGER oder als HydrostatikLAGER auszubilden.

Eine dritte Ausgestaltungsvariante der Erfindung sieht vor, daß der Lagerkranz und die Lagernut komplementär gekrümmte Lagerflächen zur Aufnahme eines GleitLAGERS oder eines HydrostatikLAGERS aufweisen.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Stator den Lagerkranz und der Rotor die Lagernut aufweist.

Der Antriebsmechanismus ist vorzugsweise als hy-

draulischer Axial- oder Radialkolbenmotor ausgebildet, wobei der Lagerkranz auf der Höhe der Antriebskolben oder -kugeln angeordnet ist.

Eine weitere Ausgestaltungsvariante sieht vor, daß der Antriebsmechanismus als hydraulischer Drehflügelmotor ausgebildet ist, wobei der Lagerkranz auf der Höhe der Drehflügel angeordnet ist.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß der Antriebsmotor als hydrostatischer Innenzahnradmotor oder Innenmotor ausgebildet ist, wobei der Lagerkranz auf der Höhe der Motorverzahnungen angeordnet ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einiger in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen senkrechten Schalt durch einen Axialkolbenmotor in Flachbauweise mit statorseitigem Lagerkranz und rotorseitiger Lagernut;

Fig. 2 eine Darstellung entsprechend Fig. 1 mit zwei weiteren Lagervarianten;

Fig. 3 bis 5 je einen Ausschnitt aus dem Lagerbereich einer Drehvorrichtung entsprechend Fig. 1 und 2 mit verschiedenen Lagervarianten.

Fig. 6 eine Darstellung entsprechend Fig. 1 und 2 mit VierpunktLAGER.

Die in der Zeichnung dargestellten Drehvorrichtungen sind für Baggergreifer bestimmt, an denen hohe Zug-, Druck- und Momentenbelastungen auftreten. Sie bestehen im wesentlichen aus einem mit einem nicht gezeigten Baggerausleger verbindbaren Stator 1, einem mit dem Stator über eine Drehverbindung 4 verbundenen Rotor 6, an dem ein nicht gezeigter Baggergreifer befestigbar ist, sowie einem zwischen Stator und Rotor 6 wirkenden Antriebsmechanismus 8.

Die Drehverbindung 4 weist bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 bis 5 einen auf der Höhe des Antriebsmechanismus 8 bündig am Stator 1 radial überstehenden Lagerkranz 40 und eine am Rotor angeordnete, den Lagerkranz 40 formschlüssig umfassende, radial nach innen offene Lagernut 42 auf, wobei zwischen Lagerkranz 40 und Lagernut 42 verschiedene, als WälzLAGER, GleitLAGER oder HydrostatikLAGER ausgebildete Lagerelemente eingelegt oder eingeformt sind.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel ist zwischen Lagerkranz 40 und Lagernut 42 ein oberes axiales NadellAGER 44, ein radiales NadellAGER 46 und ein unteres axiales GleitLAGER 48 vorgesehen. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 rechts ist das radiale NadellAGER 46 durch ein GleitLAGER 46' ersetzt, während bei der im linken Bereich der Fig. 2 gezeigten Ausführungsvariante das untere GleitLAGER 48 durch ein NadellAGER 48' ersetzt ist.

Bei Verwendung von schräg am Lagerkranz 40 und in der Lagernut 42 abgestützten KegelrollenLAGERN 50, 52 gemäß Fig. 3 oder schräg abgestützten KugellAGERN 54, 56 gemäß Fig. 4 können die drei Lagerelemente der Fig. 1 und 2 durch zwei Lagerelemente ersetzt werden.

Weiter ist es im Sinne der Fig. 5 auch möglich, den Lagerkranz 40 und die Lagernut 42 mit zueinander komplementär gekrümmten Lagerflächen zur Aufnahme eines entsprechend gekrümmten GleitLAGERS 58 zu versehen. Die GleitLAGER 46', 48 und 58 können grundsätzlich auch als HydrostatikLAGER ausgebildet werden.

Bei dem in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Drehverbindung 4 als VierpunktLAGER ausgebildet, das sowohl Axial- als auch Radial- und Momentenbelastungen aufnimmt und das eine besonders kompakte Bauweise der Drehvorrichtung gewährleistet. Die Lau-

## DE 195 05 585 A1

3

4

Flächen 10, 60 des Vierpunktlagers 4 sind unmittelbar in das Statormaterial und das Rotormaterial so einander zugewandt eingefertzt, daß ein axialsymmetrischer Ringraum für die Walzlagerkörper 41 gebildet wird. Die äußere Lauffläche 60 des Vierpunktlagers 4 ist dabei zweiteilig ausgebildet. Die eine Hälfte der außenliegenden Lauffläche 60 ist unmittelbar in das Material des Rotorteils 62 eingefertzt, während die andere Hälfte in ein mit mehreren Schrauben 63 an dem Rotorteil 62 befestigbaren Ringstück 64 eingefertzt ist. Die Walzlagerkörper 41 können durch eine Ringöffnung in dem Ringraum des Lagers 4 eingeführt werden, die beim Abnehmen des Ringstückes 64 frei wird. Vor allem für höhere Drehgeschwindigkeiten ist es zur Herabsetzung der Lagerreibung zweckmäßig, zwischen den Walzlagerkörpern 41 nicht gezeigte Abstandshalter oder Abstandskäfige einzubauen. Bei dem gezeigten Vierpunktlager sind kugelförmige Walzlagerkörper 41 vorgesehen. Durch entsprechende Ausbildung der Laufflächen 10, 60 können jedoch auch Kreuzrollenlager mit rollenförmigen Walzlagerkörpern vorgesehen werden, die gleichfalls die auftretenden Radial-, Axial- und Momentenbelastungen aufnehmen können.

Am Stator 1 sind im Bereich oberhalb der Drehverbindung 4 vier in Umfangsrichtung einen Abstand voneinander aufweisende Anschlüsse 13, 16 für den Anschluß von Hydraulikleitungen 17, 18 angeordnet, von denen aus sich die Hydraulikkästen 15', 15" und 16', 16" zu einer Drehdurchführung 30 bzw. einem mit dem Antriebsmechanismus 8 verbundenen Verteiler 70 erstrecken, um von dort in die rotorseitigen Hydraulikkästen 65', 65" bzw. die verteilerrückseitigen Hydraulikkästen 71', 71" zu münden. Die rotorseitigen Hydraulikkästen 65', 65" führen zu rotorseitigen Anschlüssen 66', 66", an die gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines mit dem Rotor mittels Schrauben 67 und Mittenahmerzapfen 68 verbindbaren Anschlußadapters Hydraulikleitungen zur Greiferbetätigung anschließbar sind. Die Drehdurchführungen für die Greiferhydraulik sind bei den gezeigten Ausführungsbeispielen durch zwei den Stator 1 und den Rotor 6 zentral und koaxial durchgreifende Rohrstücke 32, 33 gebildet, die mit ihren Enden in statorseitige bzw. rotorseitige Stufenbohrungen 19 bzw. 69 eingreifen und dort schwimmend gelagert sind.

Weiter ist ein schwimmender Radialverteiler 70 vorgesehen, der von den Rohrstücken 32, 33 der Drehdurchführung 30 zentral durchgriffen wird.

Die Drehdurchführungen 30 sind mit ihren Rohrstücken 32, 33 und ihren Dichtungsringen auch bei zusammengebautem Stator, Rotor und Antriebsmechanismus von außen her über eine durch ein Verschlußstück 90 verschließbare Montageöffnung 91 zugänglich. Das Verschlußstück 90 weist einen in eine die Montageöffnung 91 bildende Axialbohrung des Rotors flüssigkeitsdicht einsetzbaren Zapfen 92 auf, der mit dem Ringflansch 93, Schrauben 94 und Mittenahmerzapfen 95 am Rotor 6 befestigbar ist. Auf der Innenseite weist das Verschlußstück 90 eine nach dem Vorrichtungsrinnen offen, zur Drehachse koaxiale Sackloch- oder Stufenbohrung 69 für die Aufnahme des einen Endes der Rohrstücke 32, 33 auf. Außerdem weist das Verschlußstück 90 die beiden zu den rotorseitigen Anschlüssen 66', 66" für die Greiferhydraulik führenden Kanalschaltzüge 65', 65" auf, von denen einer im wesentlichen scherzentral und der andere exzentrisch angeordnet ist.

Die in Fig. 1, 2 und 6 gezeigten Ausführungsbeispiele enthalten einen als Axialkolbenantrieb ausgebildeten Antriebsmechanismus 8, der eine Mehrzahl von auf ei-

nem Innenraum des Stators 1 in gleichen Abständen voneinander angeordnete axiale Druckzylinder 101 aufweist, in denen je ein Kolben 102 sowie eine gegen die Stirnfläche des Kolbens 102 anliegende, durch eine Zylinderöffnung mehr oder weniger weit hindurchgreifende Kugel 103 angeordnet sind. Auf ihrer Rückseite werden die Kolben 102 mit Hydraulikflüssigkeit beaufschlagt, die über die Hydraulikkästen 104 in die Druckzylinder 101 eintreten. Die Kugeln 103 liegen mit ihrem aus der Zylinderöffnung herausstehenden Teil gegen die entlang einem Innenraum des Rotors verlaufende wellenförmige Kurvenbahn 105 mit axialen Auslenkungen an. Die Kurvenbahn bestimmt zu jedem Zeitpunkt den Hub der Kolben 102.

Statt des in der Zeichnung dargestellten hydraulischen Axialkolbenantriebs kann auch ein Radialkolbenantrieb, ein Drehflügelantrieb oder ein hydraulischer Innenzahnradantrieb (Innengerotor) als Antriebsmechanismus 8 verwendet werden.

Zusammenfassend ist folgendes festzustellen: Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung für die Drehung eines mit dem Ausleger eines Baggers oder Krans verbundenen Greifers oder dergleichen Werkzeugs. Die Drehvorrichtung weist einen Stator 1, einen am Stator 1 mittels einer Lageranordnung 4 um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Rotor 6, einen zwischen Stator und Rotor angeordneten hydraulischen Antriebsmechanismus 8 und mindestens zwei Drehdurchführungen 30 für die Greiferbetätigung auf. Um eine kompakte Bauweise mit geringer Bauhöhe zu gewährleisten, wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, daß die gesamte Lageranordnung 4 radial außerhalb des Antriebsmechanismus 8 auf dessen Höhe angeordnet ist. Die Lageranordnung 4 weist zweckmäßig einen am Stator 1 radial nach außen bündig überstehenden Lagerkranz 40 und eine am Rotor 6 angeordnete, den Lagerkranz 40 formschlußig umfassende, radial nach innen offene Lagermut 42 auf. Zwischen Lagerkranz und Lagermut sind als Walzager und/oder Gleitlager ausgebildete Lagerelemente eingelegt oder eingefügt.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Drehung eines mit dem Ausleger eines Baggers oder Krans verbundenen Greifers oder dergleichen Werkzeugs mit einem mit dem Ausleger verbindbaren Stator (1), mit einem mit dem Greifer verbindbaren, am Stator (1) mittels einer Lageranordnung (4) um eine vertikale Achse drehbar gelagerten Rotor (6), mit einem zwischen Stator (1) und Rotor (6) angeordneten, über zwei von statorseitigen Anschlüssen (16) aus durch den Stator (1) durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen (30) und durch einen gegebenenfalls mit dem Rotor (6) drehfest verbundenen Verteiler (70) hindurchgeführte Hydraulikkästen (16', 16", 71', 71") mit Hydrauliköl beaufschlagbaren hydraulischen Antriebsmechanismus (8), und mit mindestens zwei über statorseitige Anschlüssen (15) durch den Stator (1) und durch flüssigkeitsdichte Drehdurchführungen (30) hindurch zum Rotor (6) und durch diesen hindurch zu rotorseitigen Anschlüssen (66', 66") geführten Hydraulikkästen (15', 15", 65', 65") vorzusehen für die hydraulische Greiferbetätigung, dadurch gekennzeichnet, daß die gesamte Lageranordnung (4) radial außerhalb des Antriebsmechanismus (8) im wesentlichen auf dessen Höhe angeordnet ist.

## DE 195 05 585 A1

5

6

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lageranordnung (4) als Vierpunktlager ausgebildet ist, dessen in das Stator- und Rotormaterial eingefürteten Lagerlaufflächen (10, 60) radial außerhalb des Antriebsmechanismus (8) etwa auf dessen Höhe angeordnet sind. 5

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lageranordnung (4) radial außerhalb des Antriebsmechanismus (8) auf dessen Höhe einen am innerliegenden Vorrichtungsteil (Stator 1) radial nach außen bündig überstehenden Lagerkranz (40) und eine am Außenliegenden Vorrichtungsteil (Rotor 6) angeordneten, den Lagerkranz (40) formschlußlos umfassende, radial nach innen offene Lagernut (42) aufweist, wobei zwischen Lagerkranz (40) und Lagernut (42) als Wälzlager (44, 64, 48') und/oder Gleitlager (46, 48; 58) und/oder als Hydrostatiklager ausgebildete Lagerelemente eingelegt oder eingeformt sind. 10

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Außenliegende Vorrichtungsteil (Rotor 6) im Bereich der Lagernut (42) zweigeteilt ist. 20

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Lagerkranz (40) und Lagernut (42) zwei Axiallager (44, 48) und ein Radiallager (46) angeordnet sind. 25

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eines der Axiallager (44, 48') als Wälzlager, vorzugsweise als Nadellager 30 ausgebildet ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Radiallager als Wälzlager, vorzugsweise als radiales Nadellager (46), als Gleitlager (46') oder als Hydrostatiklager ausgebildet ist. 35

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eines der Axiallager (44) als Gleitlager oder als Hydrostatiklager ausgebildet ist. 40

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Lagerkranz (40) und Lagernut (42) zwei Schräglager (30, 32; 34, 56) angeordnet sind. 45

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schräglager als Wälzlager, vorzugsweise als Kegelrollenlager (30, 32) oder als Kugellager (34, 56) ausgebildet sind. 50

11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schräglager als Gleitlager oder als Hydrostatiklager ausgebildet sind. 55

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerkranz (40) und die Lagernut (42) komplementär gekrümmte Lagerflächen zur Aufnahme eines entsprechend gekrümmten Gleitlagers (58) oder eines Hydrostatiklagers aufweisen. 60

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (1) den Lagerkranz (40) und der Rotor (6) die Lagernut (42) aufweist. 65

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmechanismus als hydraulischer Axial- oder Radialkolbenantrieb ausgebildet ist und daß der Lagerkranz (40) auf der Höhe der Antriebskolben oder -kugeln (102, 103) angeordnet ist. 70

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmecha-

nismus als hydraulischer Dreiflügelantrieb ausgebildet ist und daß der Lagerkranz (40) auf der Höhe von dessen Dreiflügeln angeordnet ist. 75

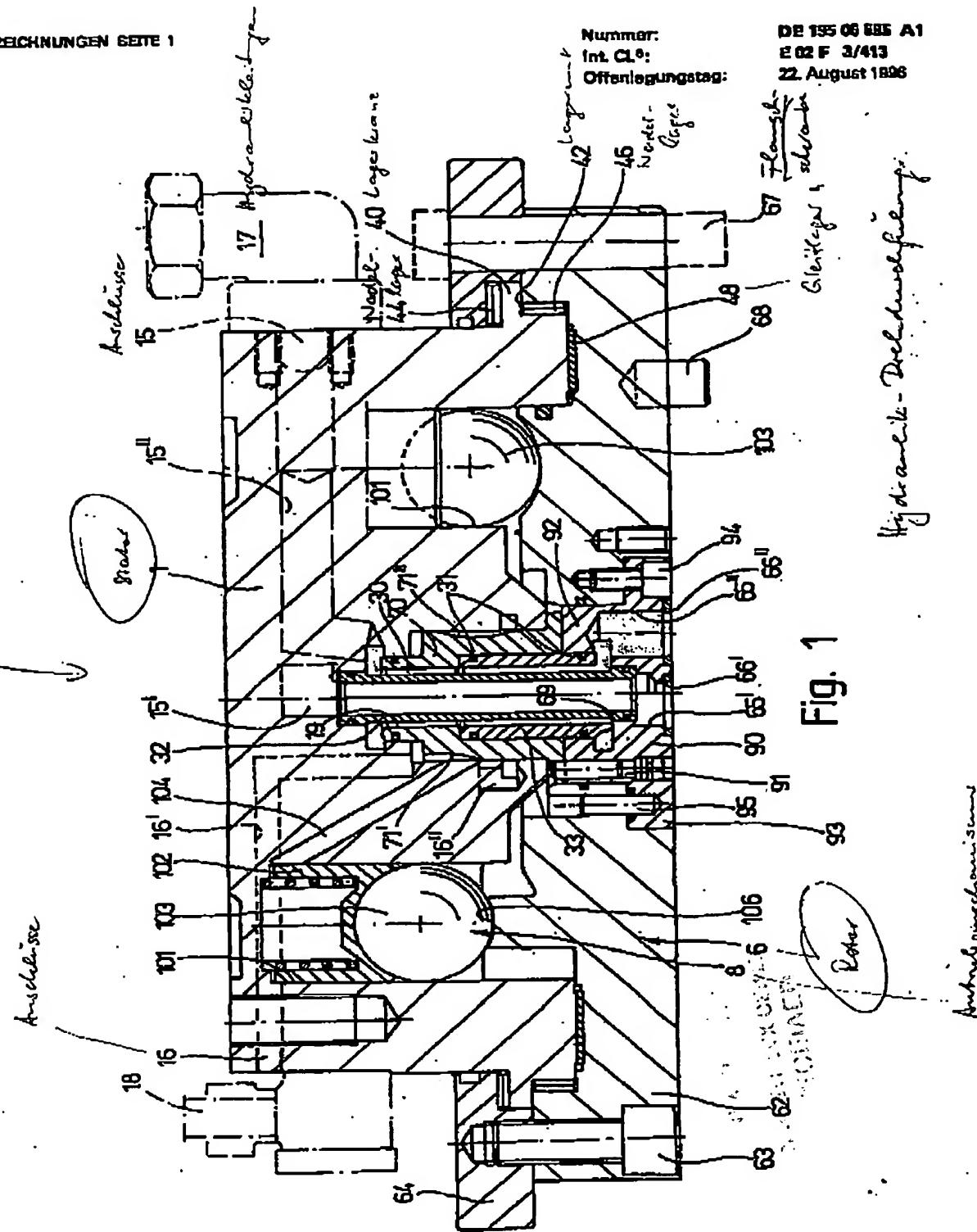
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmechanismus als hydraulischer Innenzahnradantrieb oder Ionenmotor ausgebildet ist, und daß der Lagerkranz (40) auf der Höhe von dessen Antriebszähnen angeordnet ist. 80

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnung(en)

**ZEICHNUNGEN SEITE 1**

Nummer:  
Int. Cl.º:  
Offenlegungstag:

DE 135 06 885 A1  
E 02 F 3/413  
22. August 1898



۷

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer: DE 195 05 655 A1  
Int. Cl. 5: E 02 F 3/413  
Offenlegungstag: 22. August 1996

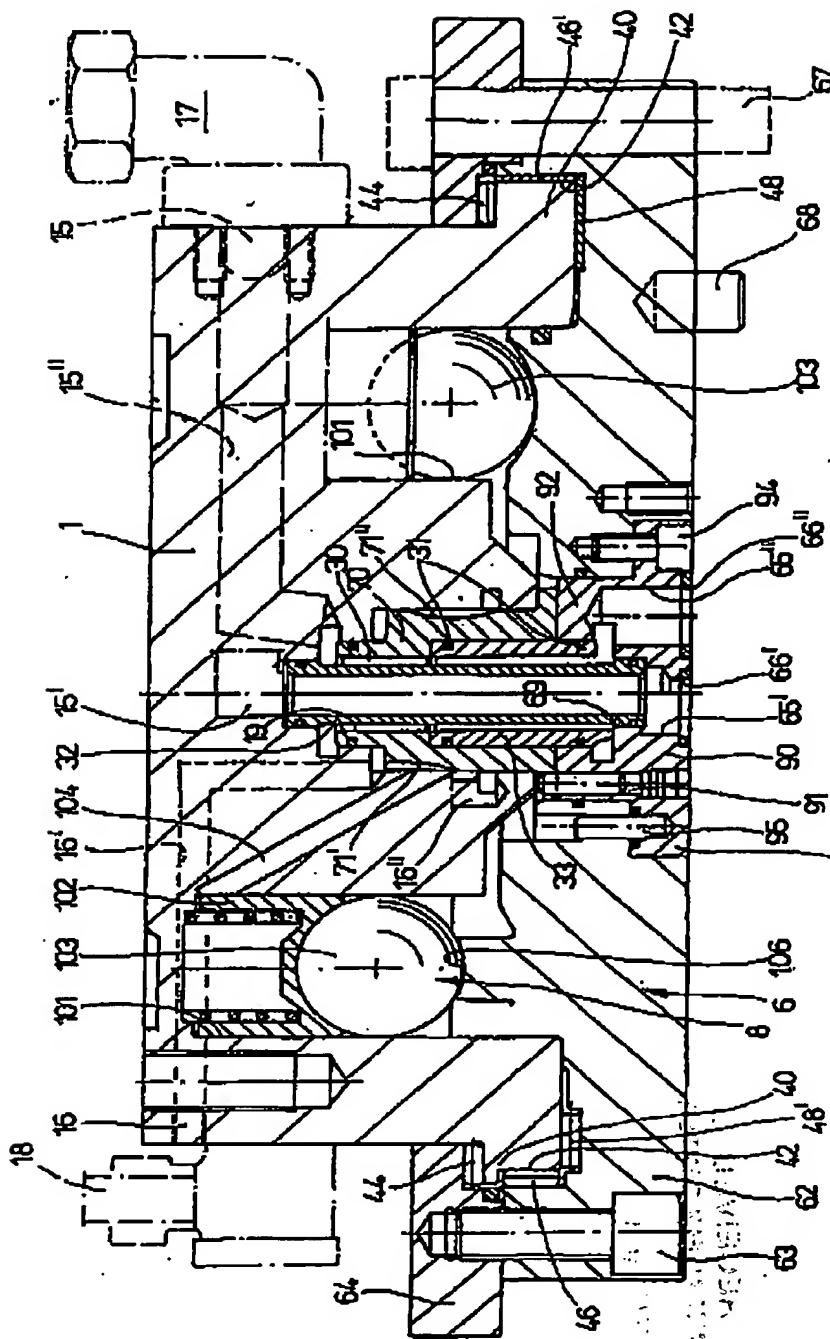


Fig. 2

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer:

Int. Cl. 6:

Offenlegungstag:

DE 195 08 585 A1

E 02 F 3/412

22. August 1996

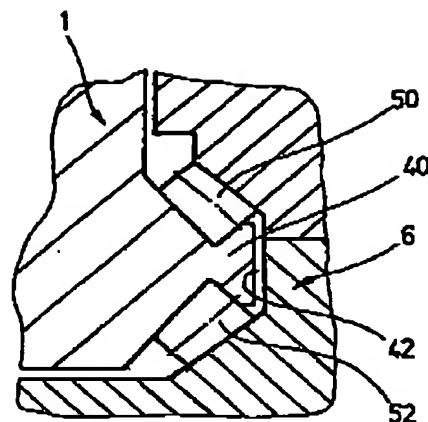


Fig. 3

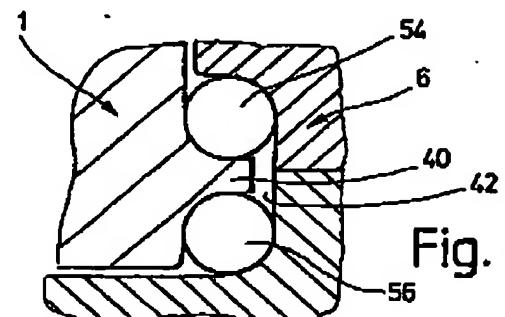


Fig. 4

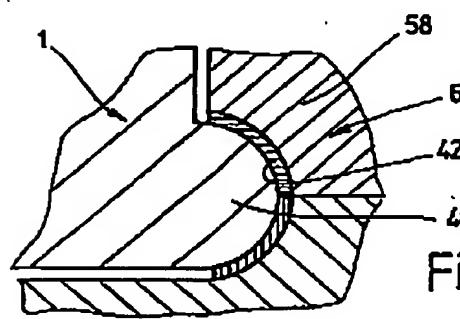


Fig. 5

602 034/428

ZEICHNUNGEN SEITE 4

Nummer:  
Int. Cl. 9:  
Offenlegungstag:

DE 195 03 585 A1  
E 02 F 3/413  
22. August 1996

